

In re the Application of

DT09 Rec'd PCT/PTO 09 SEP 2004

Inventors: Kenichiro SHINOI, et al.

Application No.: New PCT National Stage Application

Filed: September 9, 2004

For: WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS, RECEIVING APPARATUS, AND
RECEIVING SCHEME SELECTION METHODCLAIM FOR PRIORITYAssistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priorities provided in 35 USC 119 are hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-264098, filed September 10, 2002; andJapanese Appln. No. 2003-104428, filed April 8, 2003.

The International Bureau received the priority documents within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: September 9, 2004

JEL/ejw
Attorney Docket No. L9289.04152
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

TENT COOPERATION TREATY

Rec'd PCT/PIU

09 SEP 2004

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

**NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

SEP 17 2003

WASHIDA & ASSOCIATES(2)

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
Japan

Date of mailing (day/month/year) 05 September 2003 (05.09.03)	
Applicant's or agent's file reference 2F03087-PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP03/08881	International filing date (day/month/year) 14 July 2003 (14.07.03)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 10 September 2002 (10.09.02)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
10 Sept 2002 (10.09.02)	2002-264098	JP	29 Augu 2003 (29.08.03)
08 Apri 2003 (08.04.03)	2003-104428	JP	29 Augu 2003 (29.08.03)

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 338.70.10</p>	<p>Authorized officer Farid ABBOU</p> <p>Telephone No. (41-22) 338 8169</p>
---	---

#2

14.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月10日
Date of Application:

出 願 番 号 特願 2 0 0 2 - 2 6 4 0 9 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 4 0 9 8]

REC'D 28 AUG 2003

WIPO PCT

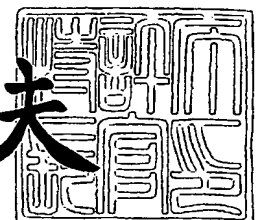
出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2903130185

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 篠井 健一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置および受信方式選択方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号の伝搬環境を推定する推定手段と、
少なくとも線形等化を含む2つ以上の受信方式から、推定された伝搬環境に応じて前記信号の受信方式を選択する選択手段と、
を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 前記推定手段は、
信号に含まれる既知信号を取得する既知信号取得部と、
取得された既知信号の受信品質を測定する受信品質測定部と、
自装置の移動速度を検出する移動速度検出部と、
自装置が属するセル以外のセルから到来する干渉波の電力を測定する干渉電力測定部と、
を有することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 前記選択手段は、
自装置の移動速度が所定速度以下であり、かつ、干渉波の影響が所定レベル以下である場合に、受信方式として線形等化を選択することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項4】 前記選択手段は、
通信相手局の移動速度が所定速度以下である場合に、当該通信相手局における受信方式として線形等化を選択することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項5】 前記推定手段は、
線形等化処理のための係数を更新する周期の最短周期を取得する最短周期取得部、を有し、
前記選択手段は、
取得された最短周期に基づいて前記所定速度を決定することを特徴とする請求項3または請求項4記載の無線通信装置。

【請求項6】 信号の受信品質に対応し、伝送レートを選択するための回線

品質指標を決定する決定手段、をさらに有し、

前記決定手段は、

前記選択手段によって線形等化が受信方式として選択された場合に、線形等化を行うことを前提として回線品質指標を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項7】 前記選択手段によって選択された受信方式を通信相手局へ通知する通知手段と、

前記選択された受信方式および回線品質指標に基づく伝送レートで信号を送信する送信手段と、

をさらに有し、

前記送信手段は、

前記選択された受信方式が線形等化である場合に、前記通信相手局が線形等化を行うことを前提とした伝送レートで信号を送信することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項8】 少なくとも線形等化を含む2つ以上の受信方式から、伝搬環境に応じて選択された受信方式に関する情報を取得する取得手段と、

取得された受信方式情報によって指定された受信方式で信号を受信する受信手段と、

を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項9】 請求項1から請求項8のいずれかに記載の無線通信装置を有することを特徴とする移動局装置。

【請求項10】 請求項1から請求項8のいずれかに記載の無線通信装置を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項11】 信号の伝搬環境を推定するステップと、

少なくとも線形等化を含む2つ以上の受信方式から、推定した伝搬環境に応じて前記信号の受信方式を選択するステップと、

を有することを特徴とする受信方式選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信装置および受信方式選択方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、無線通信システムにおいては、システム全体のスループットを向上させるために、例えば変調方式と符号化率からなる伝送レートであるMCS (Modulation Coding Schemes) を伝搬環境に応じて適応的に選択する適応変調方式を用いることが検討されている。

【0003】

このMCS選択による適応変調方式を基地局装置からの送信データに適用する場合には、まず、基地局装置が送信する既知信号を移動局装置が受信する。そして、移動局装置は、受信した既知信号を用いて、例えばSIR (Signal to Interference Ratio：信号電力対干渉電力比) などの受信品質を測定し、この受信品質に基づいて伝搬環境の状況を示すCQI (Channel Quality Indicator) を基地局装置へ通知する。そして、基地局装置は、あらかじめ備えられたテーブルを参照してCQIに対応するMCSを選択し、送信データに対して選択されたMCSによって規定される符号化および変調を行い、移動局装置へ送信する。

【0004】

これにより、基地局装置は、伝搬環境が良好な移動局装置に対しては高い伝送レートでデータを送信し、伝搬環境が劣悪な移動局装置に対しては低い伝送レートでデータを送信することができ、誤りの発生を抑制し、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0005】

このような適応変調方式を、遅延波などの干渉波が存在するマルチパス環境において用いる際には、例えば特許文献1に開示されているように、干渉波のレベルを推定し、推定結果に応じて変調方式を選択したり、受信側でRAKE受信を行ったりすることにより、干渉波の影響を軽減することができる。

【0006】**【特許文献1】**

特開平10-056420号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の適応変調方式においては、データを送信する基地局装置の送信電力が低い場合には、高伝送レートとなるMCSを選択すると、特にマルチパス環境において誤り率が非常に高いため、このような高いMCSが選択される可能性がほとんどない。したがって、システム全体のスループットを充分に向上させることができないという問題がある。

【0008】

また、データを受信する移動局装置が高速に移動している場合には、基地局装置へ報告されたCQIに基づくMCSでデータが送信されると、移動局装置が実際にデータを受信する際の伝搬環境が異なっていることがあるため、受信データの誤り率が高く、スループットの低下を招くという問題がある。

【0009】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、システム全体のスループットを向上させることができる無線通信装置および受信方式選択方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線通信装置は、信号の伝搬環境を推定する推定手段と、少なくとも線形等化を含む2つ以上の受信方式から、推定された伝搬環境に応じて前記信号の受信方式を選択する選択手段と、を有する構成を採る。

【0011】

この構成によれば、線形等化を含む受信方式から、信号の伝搬環境に応じた受信方式を選択するため、線形等化に適した伝搬環境の場合に受信方式として線形等化を選択することにより、通常より高い伝送レートで信号を伝送しても所望の誤り率を達成することができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0012】

本発明の無線通信装置は、前記推定手段は、信号に含まれる既知信号を取得する既知信号取得部と、取得された既知信号の受信品質を測定する受信品質測定部と、自装置の移動速度を検出する移動速度検出部と、自装置が属するセル以外のセルから到来する干渉波の電力を測定する干渉電力測定部と、を有する構成を採る。

【0013】

この構成によれば、既知信号を取得して受信品質を測定するとともに、移動速度および干渉電力を検出するため、受信方式として線形等化を選択することができるか否かを的確に判断するための情報を得ることができる。

【0014】

本発明の無線通信装置は、前記選択手段は、自装置の移動速度が所定速度以下であり、かつ、干渉波の影響が所定レベル以下である場合に、受信方式として線形等化を選択する構成を採る。

【0015】

この構成によれば、自装置の移動速度が所定速度以下であり、かつ、干渉波の影響が所定レベル以下である場合に、受信方式として線形等化を選択するため、通常より高い伝送レートで信号を伝送しても所望の誤り率を達成することができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0016】

本発明の無線通信装置は、前記選択手段は、通信相手局の移動速度が所定速度以下である場合に、当該通信相手局における受信方式として線形等化を選択する構成を採る。

【0017】

この構成によれば、通信相手局の移動速度が所定速度以下である場合に、受信方式として線形等化を選択するため、通常より高い伝送レートで信号を伝送しても所望の誤り率を達成することができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0018】

本発明の無線通信装置は、前記推定手段は、線形等化処理のための係数を更新

する周期の最短周期を取得する最短周期取得部、を有し、前記選択手段は、取得された最短周期に基づいて前記所定速度を決定する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、線形等化処理のための係数更新周期の最短周期に基づいて所定速度を決定するため、信号を受信する無線通信装置の移動速度が速い場合でも受信方式として線形等化を選択できることがあり、通常より高い伝送レートで信号を伝送しても所望の誤り率を達成することができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0020】

本発明の無線通信装置は、信号の受信品質に対応し、伝送レートを選択するための回線品質指標を決定する決定手段、をさらに有し、前記決定手段は、前記選択手段によって線形等化が受信方式として選択された場合に、線形等化を行うことを前提として回線品質指標を決定する構成を採る。

【0021】

この構成によれば、受信方式として線形等化が選択された場合に、線形等化を行うことを前提として、伝送レートを選択するための回線品質指標を決定するため、回線品質指標に応じて選択される伝送レートが通常より高い伝送レートとなり、結果としてシステム全体のスループットを向上させることができる。

【0022】

本発明の無線通信装置は、前記選択手段によって選択された受信方式を通信相手局へ通知する通知手段と、前記選択された受信方式および回線品質指標に基づく伝送レートで信号を送信する送信手段と、をさらに有し、前記送信手段は、前記選択された受信方式が線形等化である場合に、前記通信相手局が線形等化を行うことを前提とした伝送レートで信号を送信する構成を採る。

【0023】

この構成によれば、選択された受信方式を通信相手局へ通知するとともに、選択された受信方式が線形等化である場合に、通信相手局が線形等化を行うことを前提として、回線品質指標に基づく伝送レートで信号を送信するため、回線品質指標に応じて選択される伝送レートが通常より高い伝送レートとなり、結果とし

でシステム全体のスループットを向上させることができると同時に、通信相手局は、受信信号に対して確実に線形等化を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の無線通信装置は、少なくとも線形等化を含む2つ以上の受信方式から、伝搬環境に応じて選択された受信方式に関する情報を取得する取得手段と、取得された受信方式情報によって指定された受信方式で信号を受信する受信手段と、を有する構成を採る。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、線形等化を含む受信方式から、伝搬環境に応じて選択された受信方式に関する情報を取得し、この情報によって指定された受信方式で信号を受信するため、自装置内で伝搬環境の推定を行って受信方式を選択する必要がなく、選択処理に必要な回路を削減することができ、装置の小型化および消費電力の低減を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

本発明の移動局装置は、上記のいずれかに記載の無線通信装置を有する構成を採る。

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、上記のいずれかに記載の無線通信装置と同様の作用効果を移動局装置において実現することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の基地局装置は、上記のいずれかに記載の無線通信装置を有する構成を採る。

【 0 0 2 9 】

この構成によれば、上記のいずれかに記載の無線通信装置と同様の作用効果を基地局装置において実現することができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の受信方式選択方法は、信号の伝搬環境を推定するステップと、少なくとも線形等化を含む2つ以上の受信方式から、推定した伝搬環境に応じて前記信号の受信方式を選択するステップと、を有するようにした。

【0031】

この方法によれば、線形等化を含む受信方式から、信号の伝搬環境に応じた受信方式を選択するため、線形等化に適した伝搬環境の場合に受信方式として線形等化を選択することにより、通常より高い伝送レートで信号を伝送しても所望の誤り率を達成することができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

本発明者は、移動局装置が比較的低速で移動している場合には、線形等化器を用いることにより、マルチパスの影響を軽減することができる一方、移動局装置が高速で移動している場合や他セルからの干渉電力が大きい場合には、線形等化器と比較してRAKE受信を行う方が良好な受信特性を得られることに着目した。そして、伝搬環境の変化に応じて線形等化とRAKE受信とを併用することにより、マルチパスの影響を十分に軽減し、高伝送レートのMCSを選択できることを見出し、本発明をするに至った。

【0033】

すなわち、本発明の骨子は、マルチパスの影響を軽減できる線形等化やRAKE受信などの受信方式を、伝搬環境の変化に応じて切り替えて用いることにより、より伝送レートの高い変調方式によるデータの送信を可能とすることである。

【0034】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0035】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。図1に示す移動局装置は、無線送受信部102、既知信号取得部104、SIR測定部106、ドップラー周波数検出部108、干渉電力測定部110、受信方式選択部112、RAKE受信部114、線形等化部116、復調部118、復号部120、およびCQI決定部122を有している。

【0036】

無線送受信部102は、アンテナを介して信号を送受信し、所定の無線処理（ダウンコンバート、A/D変換、D/A変換、およびアップコンバートなど）を行う。既知信号取得部104は、無線送受信部102によって受信された信号から、既知信号を取得する。

【0037】

SIR測定部106は、既知信号のSIRを測定する。SIRは、信号電力と干渉電力との比を示すものであり、SIRに応じて通信相手である基地局装置に対して報告するCQIが決定され、基地局装置は、CQIからMCSを選択する。ドップラー周波数検出部108は、受信信号からドップラー周波数を検出し、ドップラーシフト量を測定する。ドップラーシフト量は、移動局装置の移動速度の指標となる。干渉電力測定部110は、他セルからの干渉電力を測定する。なお、既知信号取得部104、SIR測定部106、ドップラー周波数検出部108、および干渉電力測定部110は、本実施の形態における伝搬環境推定部を構成している。

【0038】

受信方式選択部112は、SIR、ドップラーシフト量、および干渉電力に基づいて、RAKE受信もしくは線形等化のいずれかの受信方式を選択する。受信方式選択部112による受信方式の選択については、後に詳述する。

【0039】

RAKE受信部114は、受信方式選択部112によってRAKE受信が選択された場合に、受信信号をRAKE受信する。線形等化部116は、受信方式選択部112によって線形等化が選択された場合に、受信信号を線形等化する。線形等化部116に備えられている線形等化器には、既知信号を逆拡散して積分するための積分周期に一定の限界があるため、移動局装置の移動速度が高速になると性能が劣化することが知られている。復調部118は、線形等化後の信号を復調する。復号部120は、RAKE受信後の信号または復調後の信号を復号し、復号データを得る。

【0040】

CQI決定部122は、SIR測定部106によって測定されたSIRに対応

するCQIを決定し、無線送受信部102から送信させる。

【0041】

次いで、上記のように構成された移動局装置における受信方式の選択動作について、図2に示すフロー図を参照しながら具体的に説明する。なお、以下の選択動作は、受信方式選択部112において行われる。

【0042】

まず、ドップラー周波数検出部108によって測定されたドップラーシフト量が、所定の閾値Aと比較される(ST1000)。

【0043】

この比較の結果、ドップラーシフト量が所定の閾値Aより大きければ、線形等化部116に備えられた線形等化器が追従不可能な速度で移動局装置が移動しているものと判断し、受信方式としてRAKE受信が選択される(ST1600)。

【0044】

また、ドップラーシフト量が所定の閾値A以下であれば、干渉電力測定部110によって測定された他セルからの干渉電力が所定の閾値B1と比較される(ST1100)。この比較の結果、干渉電力が所定の閾値B1以下であれば、受信方式として線形等化が選択される(ST1500)。また、干渉電力が所定の閾値B1より大きければ、SIR測定部106によって測定されたSIRが所定の閾値C1と比較され(ST1200)、SIRが所定の閾値C1以上であれば、受信方式として線形等化が選択される(ST1500)。

【0045】

そして、SIRが所定の閾値C1未満であれば、再び干渉電力が所定の閾値B2と比較される(ST1300)。ここで、ST1300において干渉電力と比較される所定の閾値B2は、ST1100における所定の閾値B1よりも大きい値である。この比較の結果、干渉電力が所定の閾値B2より大きければ、受信方式としてRAKE受信が選択される(ST1600)。

【0046】

一方、干渉電力が所定の閾値B2以下であれば、さらにSIRが所定の閾値C

2と比較される(ST1400)。ここで、ST1400においてSIRと比較される所定の閾値C2は、ST1200における所定の閾値C1よりも大きい値である。この比較の結果、SIRが所定の閾値C2未満であれば、受信方式としてRAKE受信が選択され(ST1600)、SIRが所定の閾値C2以上であれば、受信方式として線形等化が選択される(ST1500)。

【0047】

このように受信方式が選択されることにより、ドップラーシフト量が多い場合、換言すれば、移動局装置の移動速度が高速である場合は、線形等化部116に備えられた線形等化器が追従できないため、受信方式としてRAKE受信が選択されることになり、他セルからの干渉電力が大きく、かつ、SIRが低い場合も、受信方式としてRAKE受信が選択されることになる。一方、ドップラーシフト量が小さい、換言すれば、移動局装置の移動速度が低速で、かつ、干渉の影響が小さい場合は、受信方式として線形等化が選択されることになる。

【0048】

このように、本実施の形態によれば、SIR、ドップラーシフト量、および干渉電力に応じて、移動局装置の移動速度が低速で、干渉の影響が小さい場合には、受信方式として線形等化が選択されるため、RAKE受信では所望の誤り率が達成できなくとも、線形等化によってマルチパスの影響を軽減して、所望の誤り率を達成することができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0049】

なお、本実施の形態においては、受信方式を選択する際に、干渉電力およびSIRについてそれぞれ2つの閾値を設定する構成としたが、本発明はこれに限定されず、いくつの閾値を設定しても良い。

【0050】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2の特徴は、移動局装置が、伝搬環境に応じて受信方式を選択すると同時に、高伝送レートとなるMCSが選択されるようなCQIを基地局装置へ送信する点である。

【0051】

図3は、本実施の形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。同図に示す移動局装置において、図1に示す移動局装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0052】

図3に示す移動局装置は、無線送受信部102、既知信号取得部104、SIR測定部106、ドップラー周波数検出部108、干渉電力測定部110、受信方式選択部112、RAKE受信部114、線形等化部116、復調部118、復号部120、およびCQI決定部122aを有している。

【0053】

CQI決定部122aは、SIR測定部106によって測定されたSIRに対応するCQIを決定するとともに、受信方式として線形等化が選択された場合には、新たにCQIを決定し、2つのCQIのうち、より高伝送レートのMCSが選択されるようなCQIを無線送受信部102から送信させる。

【0054】

次いで、上記のように構成された移動局装置におけるCQI決定の動作について、図4に示すフロー図を参照しながら具体的に説明する。なお、以下のCQI決定動作は、CQI決定部122aにおいて行われる。また、CQI決定部122aには、RAKE受信または線形等化のいずれの受信方式が受信方式選択部112によって選択されたかについての情報が通知されているものとする。ここで、受信方式選択部112による受信方式の選択動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0055】

まず、SIR測定部106によって測定されたSIRに基づいて、受信方式としてRAKE受信が選択された場合のCQI_Rが決定される(ST2000)。ここで、CQI_Rは、例えば図5に示すように、送信ビット長、多重コード数、および変調方式(すなわち、MCS)を規定する値であり、この値が基地局装置へ報告されることにより、基地局装置は、上記のMCSを選択してデータを送信する。

【0056】

そして、受信方式選択部112から通知された情報に基づいて、選択された受信方式は線形等化であるか否かが判定され(ST2100)、線形等化が選択されていない場合は、CQIRが無線送受信部102から送信される(ST2400)。

【0057】

一方、線形等化が選択されている場合は、線形等化が行われることを前提としたCQIEQが新たに決定され、CQIEQとCQIRが比較される(ST2200)。この比較の結果、CQIEQがCQIR以上であれば、CQIEQが無線送受信部102から送信され(ST2300)、CQIEQがCQIR未満であれば、CQIRが無線送受信部102から送信される(ST2400)。

【0058】

これにより、受信方式選択部112によって線形等化が受信方式として選択された場合に、より高伝送レートのMCSでデータ送信を行える場合には、そのMCSが選択されるようなCQIが基地局装置へ報告されることになる。したがって、基地局装置は、移動局装置がRAKE受信のみを行う場合には選択されることのない高伝送レートのMCSでデータを送信することができる。

【0059】

このように、本実施の形態によれば、受信方式として線形等化が選択された場合には、より高伝送レートのMCSが選択されるようなCQIを基地局装置へ報告するため、基地局装置は伝送レートを高くしてデータ送信を行うことができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0060】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3の特徴は、基地局装置が、伝搬環境に応じて受信方式を選択し、移動局装置へ通知する点である。

【0061】

図6は、本実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。図6に示す基地局装置は、無線送受信部202、ドップラー周波数検出部204、C

Q I 抽出部 2 0 6、受信方式選択部 2 0 8、通知信号生成部 2 1 0、M C S 選択部 2 1 2、適応符号化部 2 1 4、適応変調部 2 1 6、および多重部 2 1 8 を有している。

【 0 0 6 2 】

無線送受信部 2 0 2 は、アンテナを介して信号を送受信し、所定の無線処理（ダウンコンバート、A / D 変換、D / A 変換、およびアップコンバートなど）を行う。ドップラー周波数検出部 2 0 4 は、受信信号からドップラー周波数を検出し、ドップラーシフト量を測定する。ドップラーシフト量は、移動局装置の移動速度の指標となる。なお、ドップラー周波数検出部 2 0 4 は、本実施の形態における伝搬環境推定部を構成している。C Q I 抽出部 2 0 6 は、受信信号に含まれる C Q I を抽出する。

【 0 0 6 3 】

受信方式選択部 2 0 8 は、通信相手局である移動局装置の受信方式として、R A K E 受信もしくは線形等化のいずれかの受信方式をドップラーシフト量に基づいて選択する。通知信号生成部 2 1 0 は、選択された受信方式を通知するための通知信号を生成する。

【 0 0 6 4 】

M C S 選択部 2 1 2 は、C Q I に対応する M C S を選択し、選択された M C S の情報を適応符号化部 2 1 4 および適応変調部 2 1 6 へ通知する。適応符号化部 2 1 4 は、選択された M C S によって規定される符号化率で送信データを符号化する。適応変調部 2 1 6 は、選択された M C S によって規定される変調方式によって送信データを変調する。

【 0 0 6 5 】

多重部 2 1 8 は、送信データと通知信号を多重し、無線送受信部 2 0 2 を介して送信する。

【 0 0 6 6 】

図 7 は、本実施の形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。同図に示す移動局装置において、図 1 に示す移動局装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0067】

図7に示す移動局装置は、無線送受信部102、既知信号取得部104、SIR測定部106、RAKE受信部114、線形等化部116、復調部118、復号部120、CQI決定部122、通知信号取得部142、および受信方式切替部144を有している。

【0068】

通知信号取得部142は、受信信号に含まれる通知信号を取得する。受信方式切替部144は、通知信号に従って、受信方式をRAKE受信または線形等化に切り替える。

【0069】

次いで、上記のように構成された基地局装置および移動局装置の動作について、図8および図9に示すフロー図を参照しながら説明する。

【0070】

まず、移動局装置は、SIR測定部106によって測定されたSIRから、受信方式としてRAKE受信を選択した場合のCQIRをCQI決定部122にて決定し、このCQIRを含む信号を無線送受信部102を介して送信する。送信された信号は、基地局装置の無線送受信部202によって受信され、所定の無線処理が行われる。

【0071】

そして、ドップラー周波数検出部204によって、受信信号からドップラー周波数が検出され、ドップラーシフト量が測定される。ドップラーシフト量が測定されると、受信方式選択部208によって、図8に示すフローに従って受信方式が選択される。すなわち、ドップラーシフト量が所定の閾値Aと比較され(ST3000)、ドップラーシフト量が所定の閾値A以下であれば、移動局装置における受信方式として線形等化が選択され(ST3100)、反対にドップラーシフト量が所定の閾値Aより大きければ、移動局装置の移動速度が高速であるため線形等化器が追従不可能であると判断され、移動局装置における受信方式としてRAKE受信が選択される(ST3200)。

【0072】

選択された受信方式は、通知信号生成部 2 1 0 および MCS 選択部 2 1 2 へ通知され、通知信号生成部 2 1 0 によって、選択された受信方式を移動局装置へ通知するための通知信号が生成される。

【0 0 7 3】

一方、CQI 抽出部 2 0 6 によって受信信号に含まれる CQI_Rが抽出されると、MCS 選択部 2 1 2 によって、図 9 に示すフローに従って MCS が選択される。すなわち、まず、移動局装置における受信方式として RAKE 受信が選択された場合の CQI_Rが CQI 抽出部 2 0 6 によって抽出された値に決定され (ST 4 0 0 0)、受信方式選択部 2 0 8 から通知された移動局装置における受信方式が線形等化であるか否かが判定される (ST 4 1 0 0)。そして、線形等化が選択されていない場合は、CQI_Rに対応する MCS が選択される (ST 4 4 0 0)。一方、線形等化が選択されている場合は、線形等化が行われることを前提とした CQI_{EQ}が新たに決定され、CQI_{EQ}と CQI_Rが比較される (ST 4 2 0 0)。この比較の結果、CQI_{EQ}が CQI_R以上であれば、CQI_{EQ}に対応する MCS が選択され (ST 4 3 0 0)、CQI_{EQ}が CQI_R未満であれば、CQI_Rに対応する MCS が選択される (ST 4 4 0 0)。

【0 0 7 4】

これにより、受信方式選択部 2 0 8 によって線形等化が移動局装置における受信方式として選択された場合に、より高伝送レートの MCS でデータ送信を行える場合には、その MCS が選択されることになる。

【0 0 7 5】

送信データは、適応符号化部 2 1 4 および適応変調部 2 1 6 によって、それぞれ選択された MCS によって規定される符号化率および変調方式で符号化および変調される。さらに、送信データと通知信号生成部 2 1 0 によって生成された通知信号とが、多重部 2 1 8 によって多重され、無線送受信部 2 0 2 を介して送信される。

【0 0 7 6】

基地局装置から送信された信号は、移動局装置の無線送受信部 1 0 2 によって受信され、所定の無線処理が行われる。

【0077】

そして、既知信号取得部104によって既知信号が取得され、再びSIR測定部106によってSIRが測定され、CQI決定部122によってCQIRが決定される。

【0078】

また、通知信号取得部142によって、受信信号に含まれる通知信号が取得され、移動局装置において選択すべき受信方式の情報が取得される。この情報は、受信方式切替部144へ出力され、受信方式切替部144によって、RAKE受信部114または線形等化部116のいずれか一方が動作するように制御される。

【0079】

これにより、基地局装置において線形等化が移動局装置の受信方式として選択され、それに応じた高伝送レートなMCSでデータが送信された場合でも、線形等化部116が正しく動作し、受信データに対して線形等化が行われ、復調部118によって復調され、復号部120によって復号データが得られる。

【0080】

このように、本実施の形態によれば、基地局装置において、移動局装置における受信方式を選択し、選択された受信方式を移動局装置へ通知するとともに、受信方式として線形等化が選択された場合には、移動局装置において線形等化が行われることを前提としたMCSが選択されてデータが送信されるため、基地局装置は、伝送レートを高くしてデータ送信を行い、移動局装置は、受信したデータに対して線形等化を行って正しく復調・復号を行うことができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0081】

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4の特徴は、移動局装置が線形等化を行うための既知信号の積分周期、すなわち、線形等化器における係数の更新周期が短縮できることを基地局装置において検出し、移動局装置の移動速度が高速である場合にも受信方式として線形等化を選択できるようにする点である。

【0082】

図10は、本実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、同図に示す基地局装置において、図6に示す基地局装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0083】

図10に示す基地局装置は、無線送受信部202、CQI抽出部206、MCS選択部212a、適応符号化部214、適応変調部216、多重部218a、および最短周期検出部242を有している。

【0084】

MCS選択部212aは、CQI抽出部206によって抽出されたCQIに対応するMCSを選択する。

【0085】

多重部218aは、送信データと後述する最短周期検出部242によって検出される最短周期の情報とを多重し、無線送受信部202を介して送信する。

【0086】

最短周期検出部242は、移動局装置に備えられた線形等化器において係数を更新できる最短周期を検出する。ここで、移動局装置に備えられた線形等化器において既知信号の積分を行う際に、積分周期を短縮（例えば、既知信号1シンボルが256チップで構成されている場合に、128チップに対応する1/2シンボル周期または64チップに対応する1/4シンボル周期などに短縮）しても非直交となるコードが他の信号を多重するために使用されていなければ、正常に線形等化を行うことができ、この積分周期を最大限に短縮した場合の周期を最短周期という。

【0087】

図11は、本実施の形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。なお、図11に示す移動局装置において、図1に示す移動局装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0088】

図11に示す移動局装置は、無線送受信部102、既知信号取得部104、S

I R測定部106、ドップラー周波数検出部108、干渉電力測定部110、受信方式選択部112a、RAKE受信部114、線形等化部116、復調部118、復号部120、CQI決定部122、および最短周期取得部162を有している。

【0089】

受信方式選択部112aは、SIR、ドップラーシフト量、干渉電力、および最短周期に基づいて、RAKE受信もしくは線形等化のいずれかの受信方式を選択する。受信方式選択部112aによる受信方式の選択については、後に詳述する。

【0090】

最短周期取得部162は、受信信号に含まれる最短周期の情報を取得し、受信方式選択部112aへ通知する。なお、既知信号取得部104、SIR測定部106、ドップラー周波数検出部108、干渉電力測定部110、および最短周期取得部162は、本実施の形態における伝搬環境推定部を構成している。

【0091】

次いで、上記のように構成された基地局装置および移動局装置の動作について、図12に示すフロー図を参照しながら説明する。

【0092】

まず、移動局装置は、SIR測定部106によって測定されたSIRからCQIをCQI決定部122にて決定し、このCQIを含む信号を無線送受信部102を介して送信する。送信された信号は、基地局装置の無線送受信部202によって受信され、所定の無線処理が行われる。そして、CQI抽出部206によって受信信号に含まれるCQIが抽出され、MCS選択部212aによって、CQIに対応するMCSが選択される。

【0093】

送信データは、適応符号化部214および適応変調部216によって、それぞれ選択されたMCSによって規定される符号化率および変調方式で符号化および変調される。

【0094】

一方、最短周期検出部 242 によって、既知信号を逆拡散する際の積分周期を短縮した場合に非直交となるコードが用いられているか否かの情報に基づいて、移動局装置に備えられた線形等化器の最短周期が検出される。検出された最短周期は、多重部 218a によって送信データと多重され、無線送受信部 202 を介して送信される。

【0095】

基地局装置から送信された信号は、移動局装置の無線送受信部 102 によって受信され、所定の無線処理が行われる。

【0096】

そして、既知信号取得部 104 によって既知信号が取得され、再び SIR 測定部 106 によって SIR が測定され、CQI 決定部 122 によって CQI が決定されるとともに、SIR、ドップラーシフト量、および干渉電力が受信方式選択部 112a へ通知される。

【0097】

また、最短周期取得部 162 によって、受信信号に含まれる最短周期の情報が取得され、最短周期が受信方式選択部 112a へ通知される。

【0098】

以下、図 12 に示すフロー図を参照して、受信方式選択部 112a による受信方式の選択動作について説明する。

【0099】

まず、最短周期に基づいてドップラーシフト量の判定のための閾値 A' が選択される (ST5000)。この閾値 A' は、線形等化部 116 に備えられた線形等化器の積分周期を最短周期以上の周期とした際に、線形等化器が追従可能な最速の移動速度を示すドップラーシフト量と等しい値となる。

【0100】

そして、ドップラー周波数検出部 108 によって測定されたドップラーシフト量が、閾値 A' と比較される (ST5100)。

【0101】

この比較の結果、ドップラーシフト量が閾値 A' より大きければ、移動局装置

は線形等化部 1 1 6 に備えられた線形等化器が追従不可能な速度で移動しているものと判断し、受信方式として RAKE 受信が選択される (ST 5 7 0 0)。

【0 1 0 2】

また、ドップラーシフト量が閾値 A' 以下であれば、干渉電力測定部 1 1 0 によって測定された他セルからの干渉電力が所定の閾値 B 1 と比較される (ST 5 2 0 0)。この比較の結果、干渉電力が所定の閾値 B 1 以下であれば、受信方式として線形等化が選択される (ST 5 6 0 0)。また、干渉電力が所定の閾値 B 1 より大きければ、SIR 測定部 1 0 6 によって測定された SIR が所定の閾値 C 1 と比較され (ST 5 3 0 0)、SIR が所定の閾値 C 1 以上であれば、受信方式として線形等化が選択される (ST 5 6 0 0)。

【0 1 0 3】

そして、SIR が所定の閾値 C 1 未満であれば、再び干渉電力が所定の閾値 B 2 と比較される (ST 5 4 0 0)。ここで、ST 5 4 0 0 において干渉電力と比較される所定の閾値 B 2 は、ST 5 2 0 0 における所定の閾値 B 1 よりも大きい値である。この比較の結果、干渉電力が所定の閾値 B 2 より大きければ、受信方式として RAKE 受信が選択される (ST 5 7 0 0)。

【0 1 0 4】

一方、干渉電力が所定の閾値 B 2 以下であれば、さらに SIR が所定の閾値 C 2 と比較される (ST 5 5 0 0)。ここで、ST 5 5 0 0 において SIR と比較される所定の閾値 C 2 は、ST 5 3 0 0 における所定の閾値 C 1 よりも大きい値である。この比較の結果、SIR が所定の閾値 C 2 未満であれば、受信方式として RAKE 受信が選択され (ST 5 7 0 0)、SIR が所定の閾値 C 2 以上であれば、受信方式として線形等化が選択される (ST 5 6 0 0)。

【0 1 0 5】

このように受信方式が選択されることにより、最短周期に基づいた閾値と測定されたドップラーシフト量とが比較され、基地局装置の通信状況に応じて、移動局装置が高速に移動している場合でも、受信方式として線形等化が選択されることになる。

【0 1 0 6】

このように、本実施の形態によれば、S I R、ドップラーシフト量、干渉電力、および最短周期に応じて受信方式として線形等化が選択されるため、移動局装置の移動速度が比較的高速である場合でも、基地局装置の通信状況によっては、線形等化器が追従可能となって受信方式として線形等化が選択され、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0107】

なお、本実施の形態においては、受信方式を選択する際に、干渉電力及びS I Rについてそれぞれ2つの閾値を設定する構成としたが、本発明はこれに限定されず、いくつの閾値を設定しても良い。

【0108】

(実施の形態5)

本発明の実施の形態5の特徴は、移動局装置が線形等化を行うための既知信号の積分周期、すなわち、線形等化器における係数の更新周期が短縮できることを基地局装置において検出し、最適な更新周期を決定した上で移動局装置における受信方式を選択する点である。

【0109】

図13は、本実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、同図に示す基地局装置において、図6および図10に示す基地局装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。また、同図に示す基地局装置は、図7（実施の形態3）に示す移動局装置と通信を行うものとする。

【0110】

図13に示す基地局装置は、無線送受信部202、ドップラー周波数検出部204、CQI抽出部206、受信方式選択部208a、通知信号生成部210、MCS選択部212、適応符号化部214、適応変調部216、多重部218、最短周期検出部242、および最適周期決定部262を有している。

【0111】

受信方式選択部208aは、ドップラーシフト量および後述する最適周期に基づいて、R A K E受信もしくは線形等化のいずれかの受信方式を選択する。

【0112】

最適周期決定部 2 6 2 は、移動局装置に備えられた線形等化器が追従可能な最短周期以上であって、かつ、線形等化を行うのに最適な最適周期を決定する。なお、ドップラー周波数検出部 2 0 4、最短周期検出部 2 4 2、および最適周期決定部 2 6 2 は、本実施の形態における伝搬環境推定部を構成している。

【0 1 1 3】

次いで、上記のように構成された基地局装置における移動局装置の受信方式選択動作について説明する。

【0 1 1 4】

まず、最適周期に基づいてドップラーシフト量の閾値が決定される。この閾値は、移動局装置における線形等化器の積分周期を最適周期とした際に、線形等化器が追従可能な最速の移動速度を示すドップラーシフト量と等しい値となる。

【0 1 1 5】

そして、ドップラー周波数検出部 1 0 8 によって測定されたドップラーシフト量が、この閾値と比較され、ドップラーシフト量が閾値以下であれば、移動局装置における受信方式として線形等化が選択され、反対にドップラーシフト量が閾値より大きければ、移動局装置の移動速度が高速であるため線形等化器が追従不可能であると判断され、移動局装置における受信方式として R A K E 受信が選択される。

【0 1 1 6】

これにより、最適周期に基づいた閾値と測定されたドップラーシフト量が比較され、基地局装置の通信状況に応じて、移動局装置が高速に移動している場合でも、受信方式として線形等化が選択されることになる。

【0 1 1 7】

このように、本実施の形態によれば、基地局装置において、通信状況に応じたドップラーシフト量の閾値を設定し、移動局装置における受信方式を選択し、選択された受信方式を移動局装置へ通知するとともに、受信方式として線形等化が選択された場合には、移動局装置において線形等化が行われることを前提とした M C S が選択されてデータが送信されるため、基地局装置は、伝送レートを高くしてデータ送信を行い、移動局装置は、受信したデータに対して線形等化を行っ

て正しく復調・復号を行うことができ、システム全体のスループットを向上させることができる。

【0118】

【発明の効果】

以上説明したように、本実施の形態によれば、システム全体のスループットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る移動局装置の構成を示すブロック図

【図2】

実施の形態1に係る移動局装置の受信方式選択動作を示すフロー図

【図3】

本発明の実施の形態2に係る移動局装置の構成を示すブロック図

【図4】

実施の形態2に係る移動局装置のCQI決定動作を示すフロー図

【図5】

実施の形態2に係る移動局装置の動作を説明するための図

【図6】

本発明の実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図7】

実施の形態3に係る移動局装置の構成を示すブロック図

【図8】

実施の形態3に係る基地局装置の受信方式選択動作を示すフロー図

【図9】

実施の形態3に係る基地局装置のMC S選択動作を示すフロー図

【図10】

本発明の実施の形態4に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図11】

実施の形態4に係る移動局装置の構成を示すブロック図

【図 1 2】

実施の形態 4 に係る移動局装置の受信方式選択動作を示すフロー図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

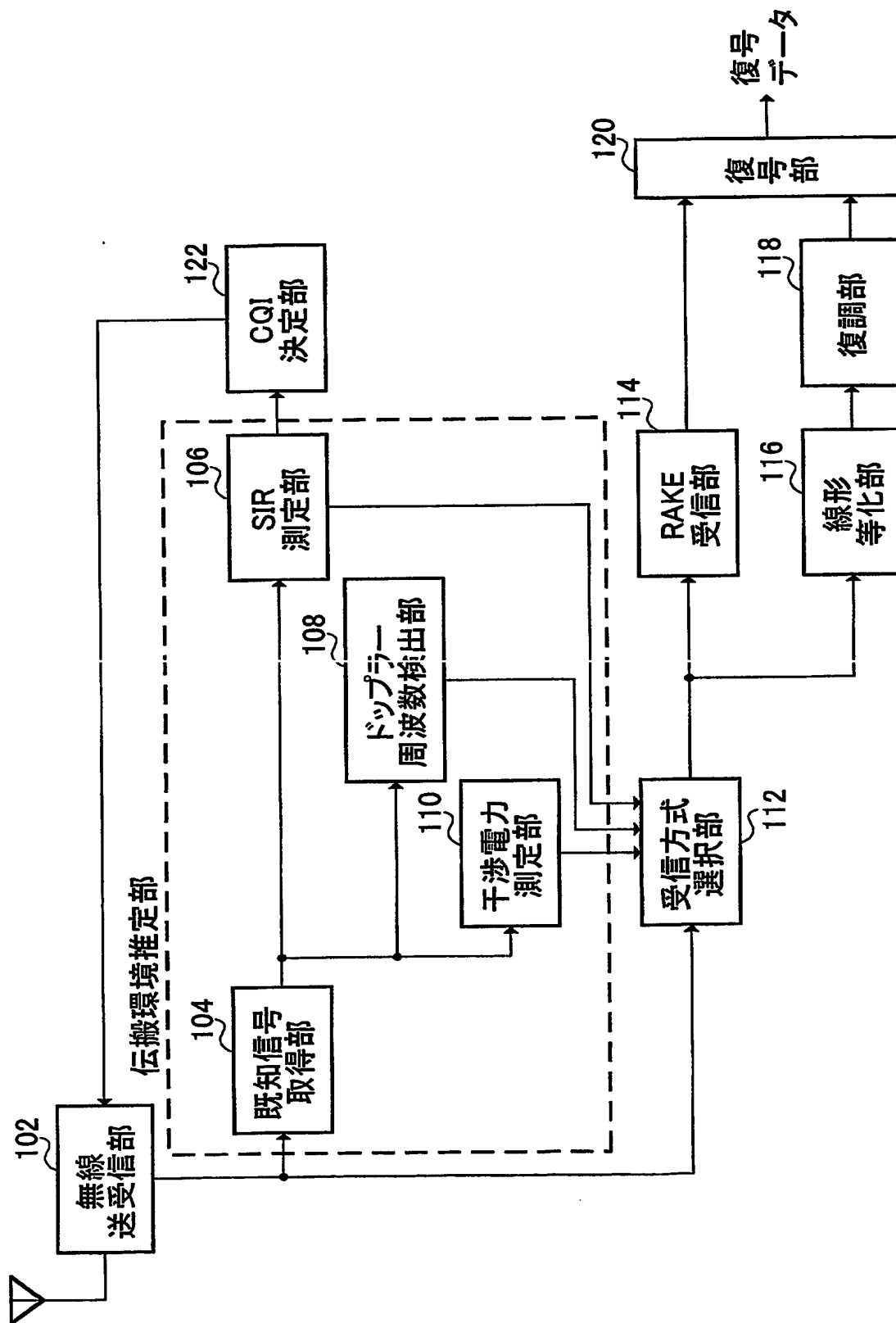
【符号の説明】

- 1 0 4 既知信号取得部
- 1 0 6 S I R 測定部
- 1 0 8、2 0 4 ドップラー周波数検出部
- 1 1 0 干渉電力測定部
- 1 1 2、1 1 2 a、2 0 8、2 0 8 a 受信方式選択部
- 1 1 4 R A K E 受信部
- 1 1 6 線形等化部
- 1 2 2、1 2 2 a C Q I 決定部
- 1 4 2 通知信号取得部
- 1 4 4 受信方式切替部
- 1 6 2 最短周期取得部
- 2 0 6 C Q I 抽出部
- 2 1 0 通知信号生成部
- 2 1 2、2 1 2 a M C S 選択部
- 2 4 2 最短周期検出部
- 2 6 2 最適周期決定部

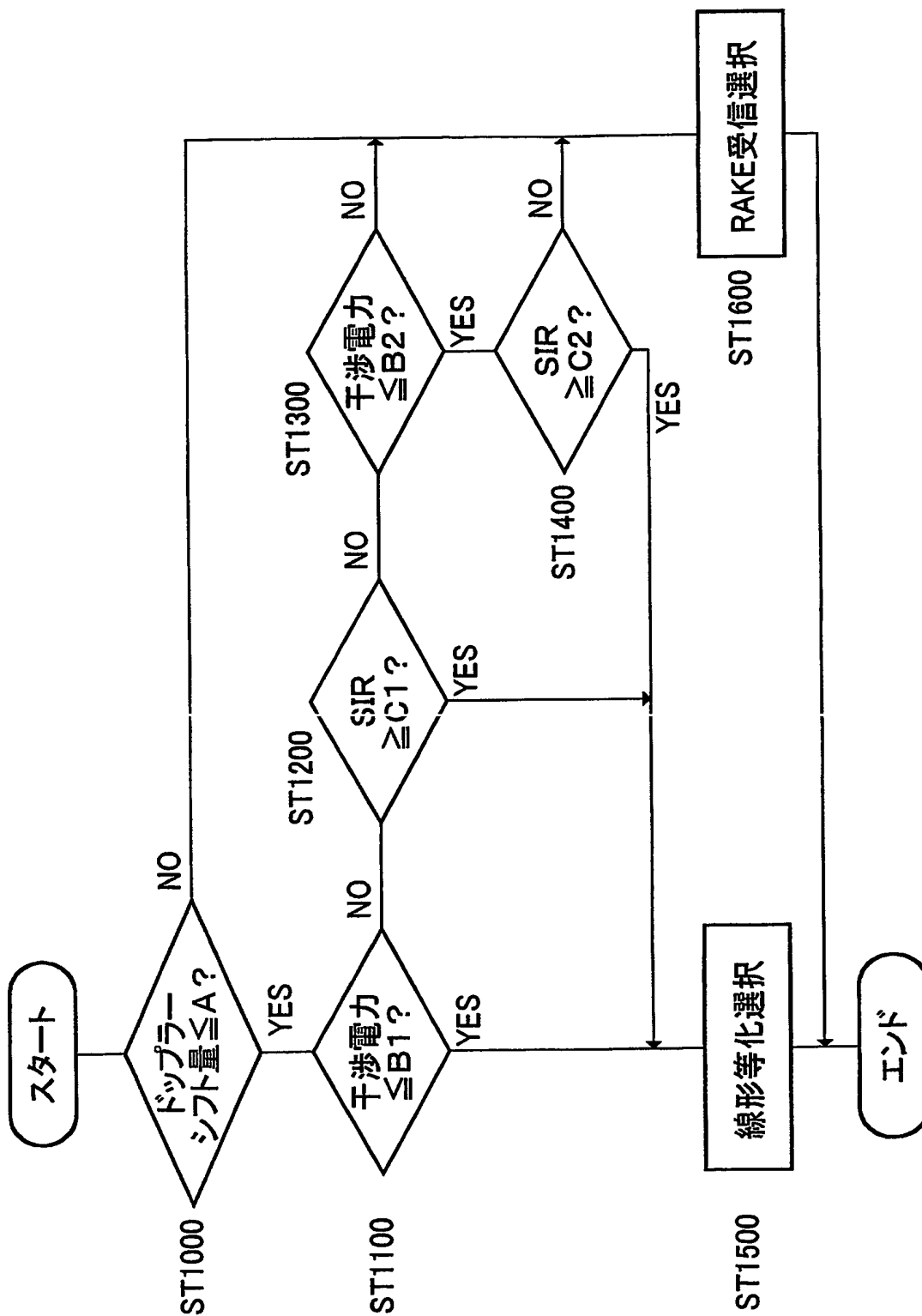
【書類名】

図面

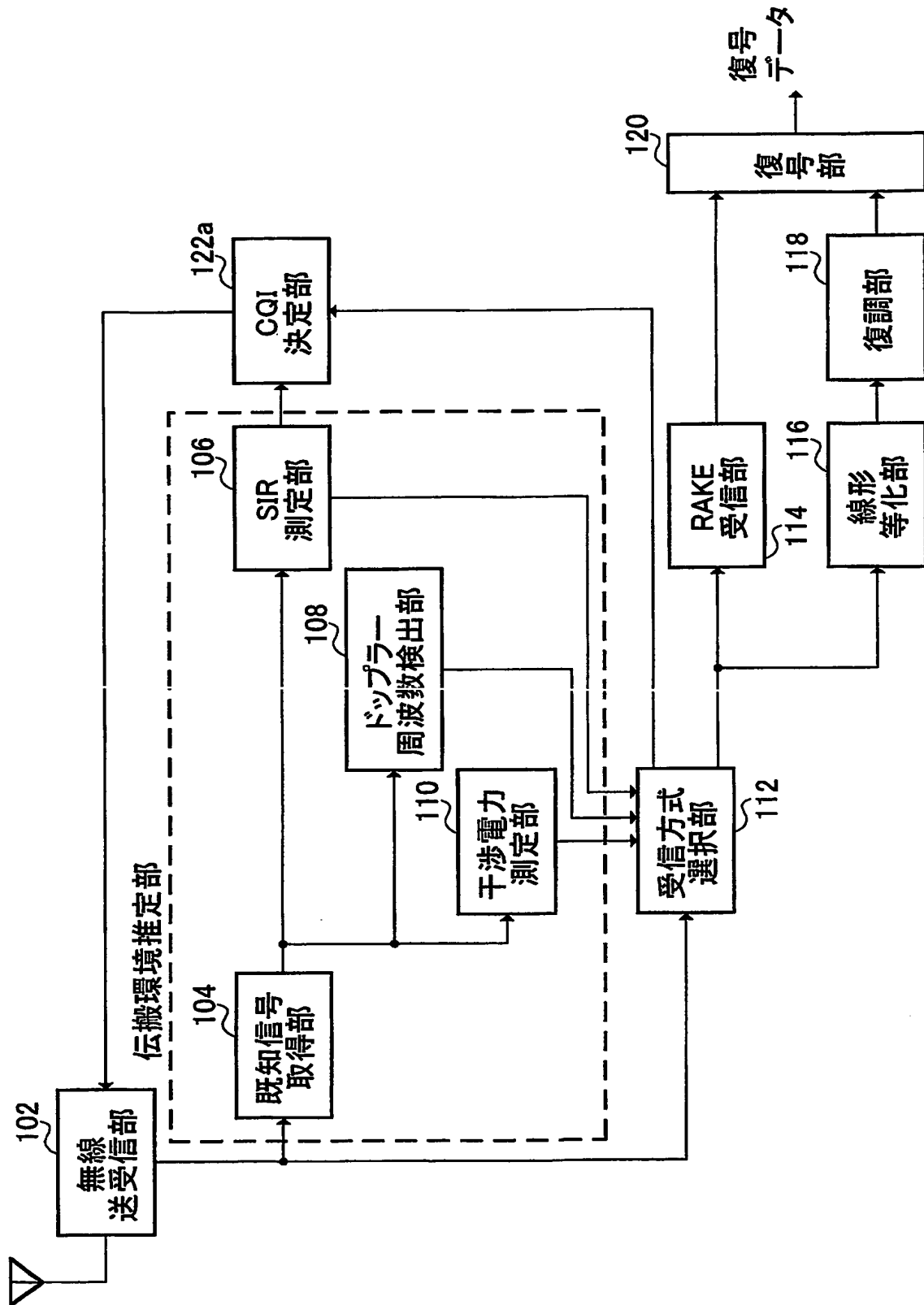
【図 1】



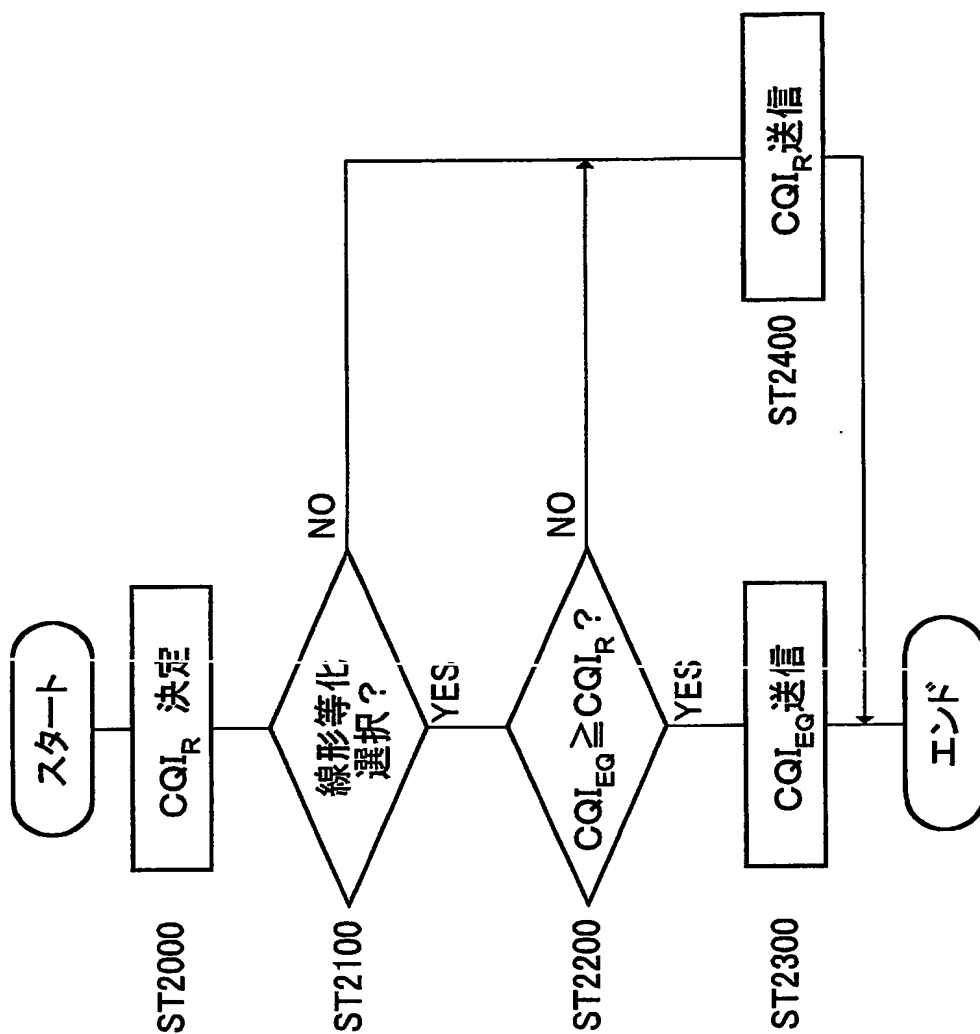
【図 2】



【図 3】



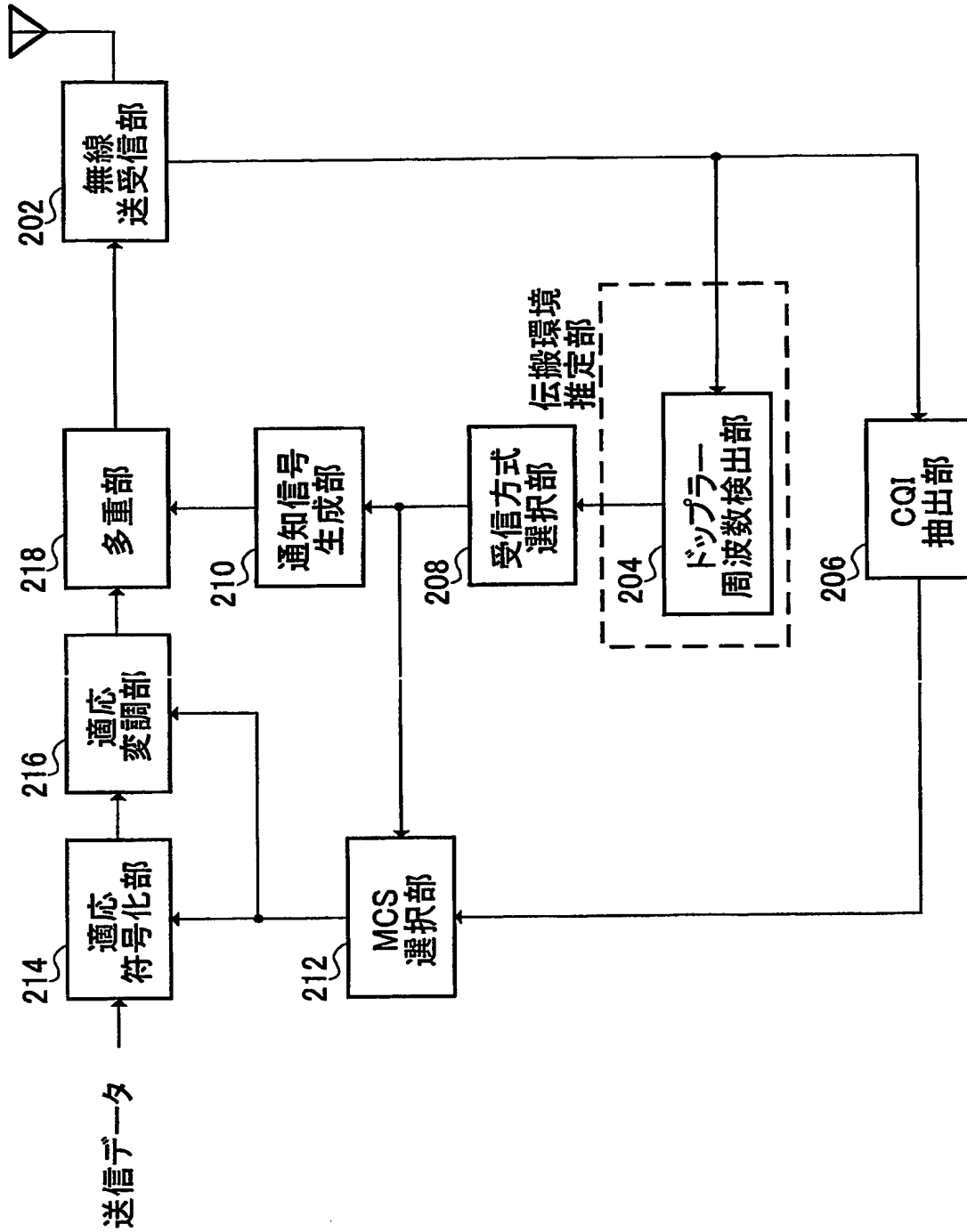
【図 4】



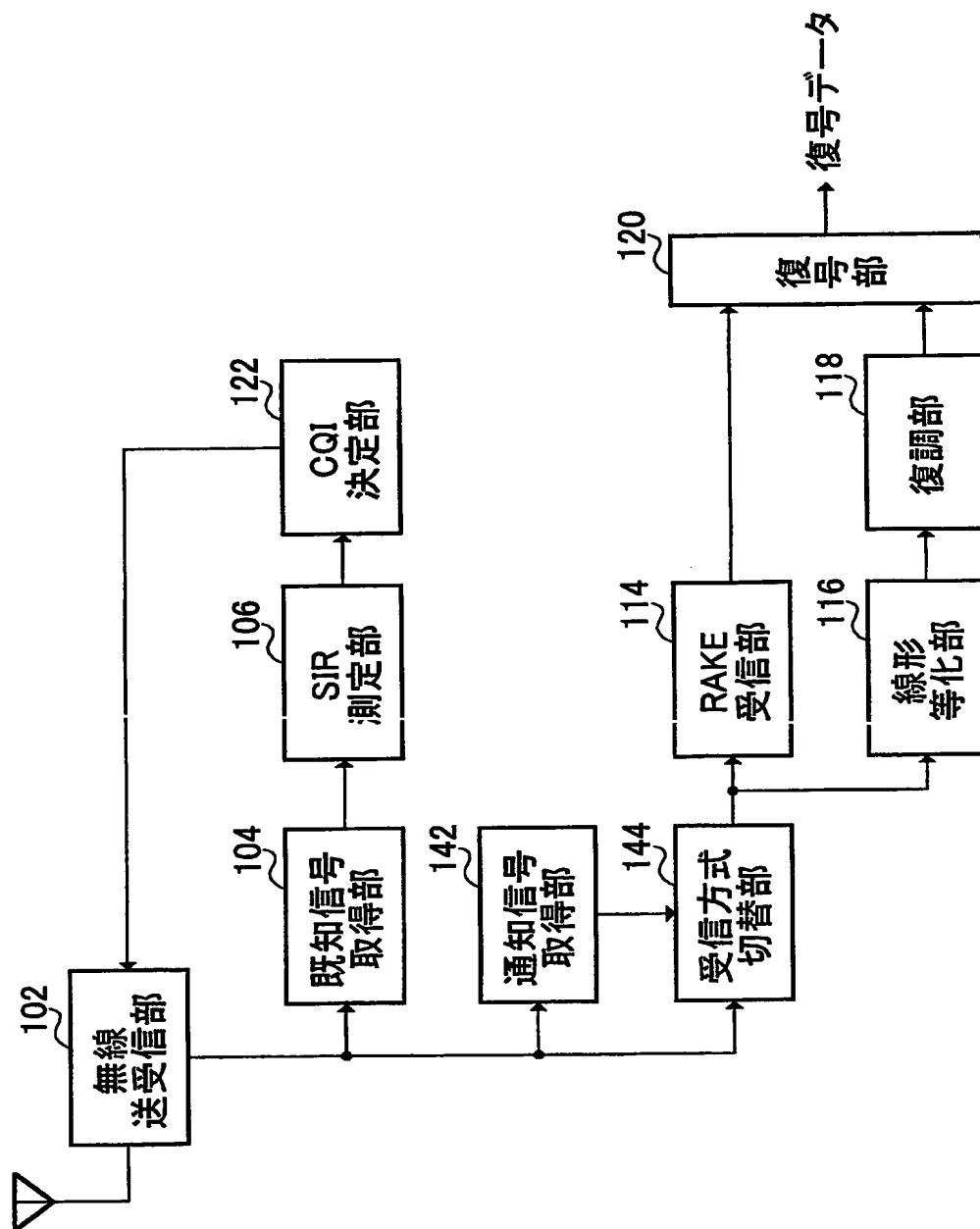
【図 5】

CQI値	送信ビット長	多重コード数	変調方式
1	137	1	QPSK
2	173	1	QPSK
3	233	1	QPSK
4	317	1	QPSK
5	377	1	QPSK
6	461	1	QPSK
7	650	2	QPSK
8	792	2	QPSK
9	931	2	QPSK
10	1262	3	QPSK
11	1483	3	QPSK
12	1742	3	QPSK
13	2279	4	QPSK
14	2583	4	QPSK
15	3319	5	QPSK
16	3565	5	16-QAM
17	4189	5	16-QAM
18	4664	5	16-QAM
19	5287	5	16-QAM
20	5887	5	16-QAM
21	6554	5	16-QAM
22	7168	5	16-QAM

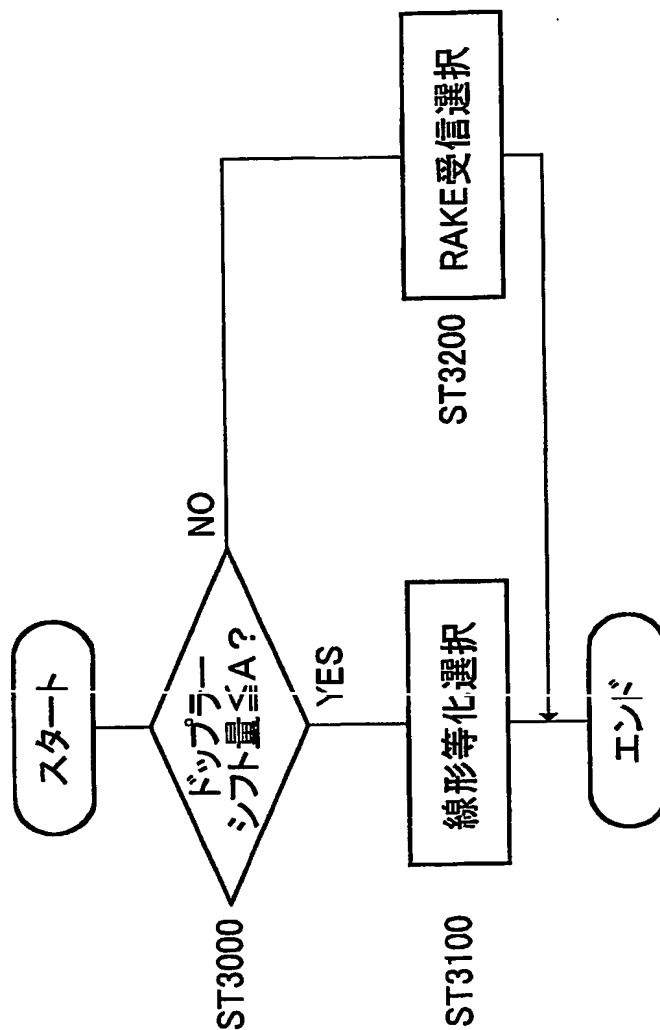
【図 6】



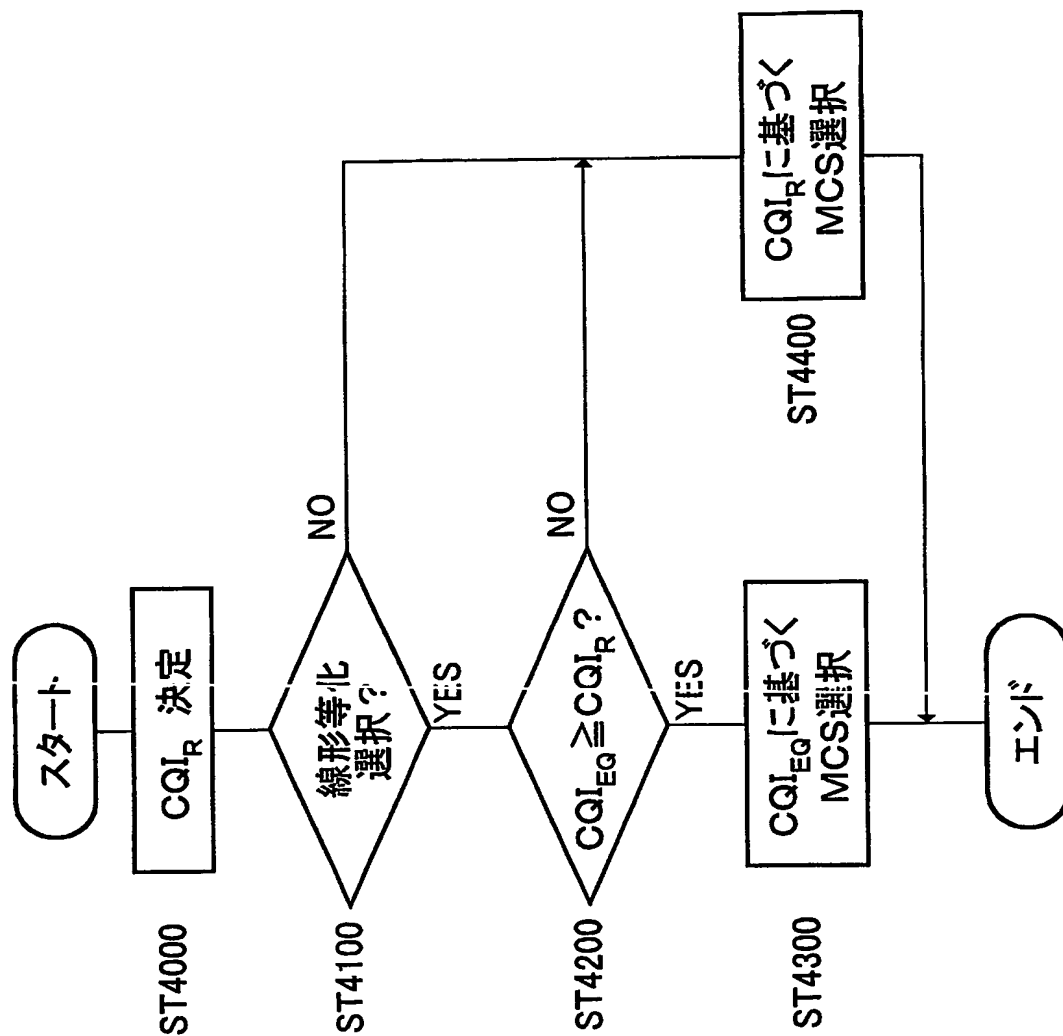
【図 7】



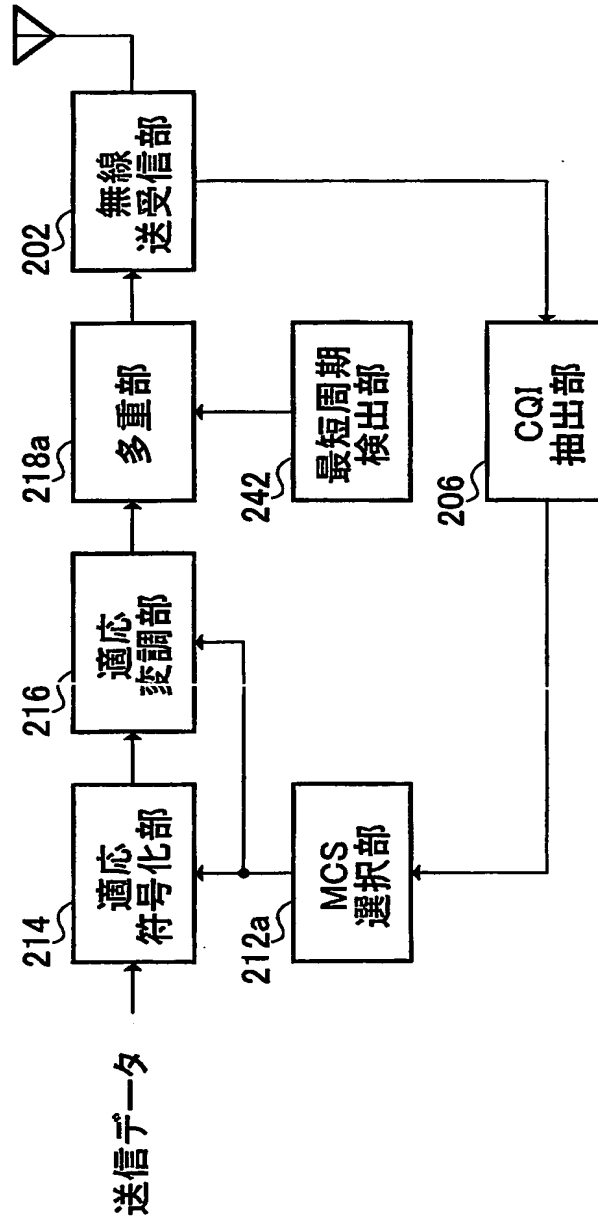
【図 8】



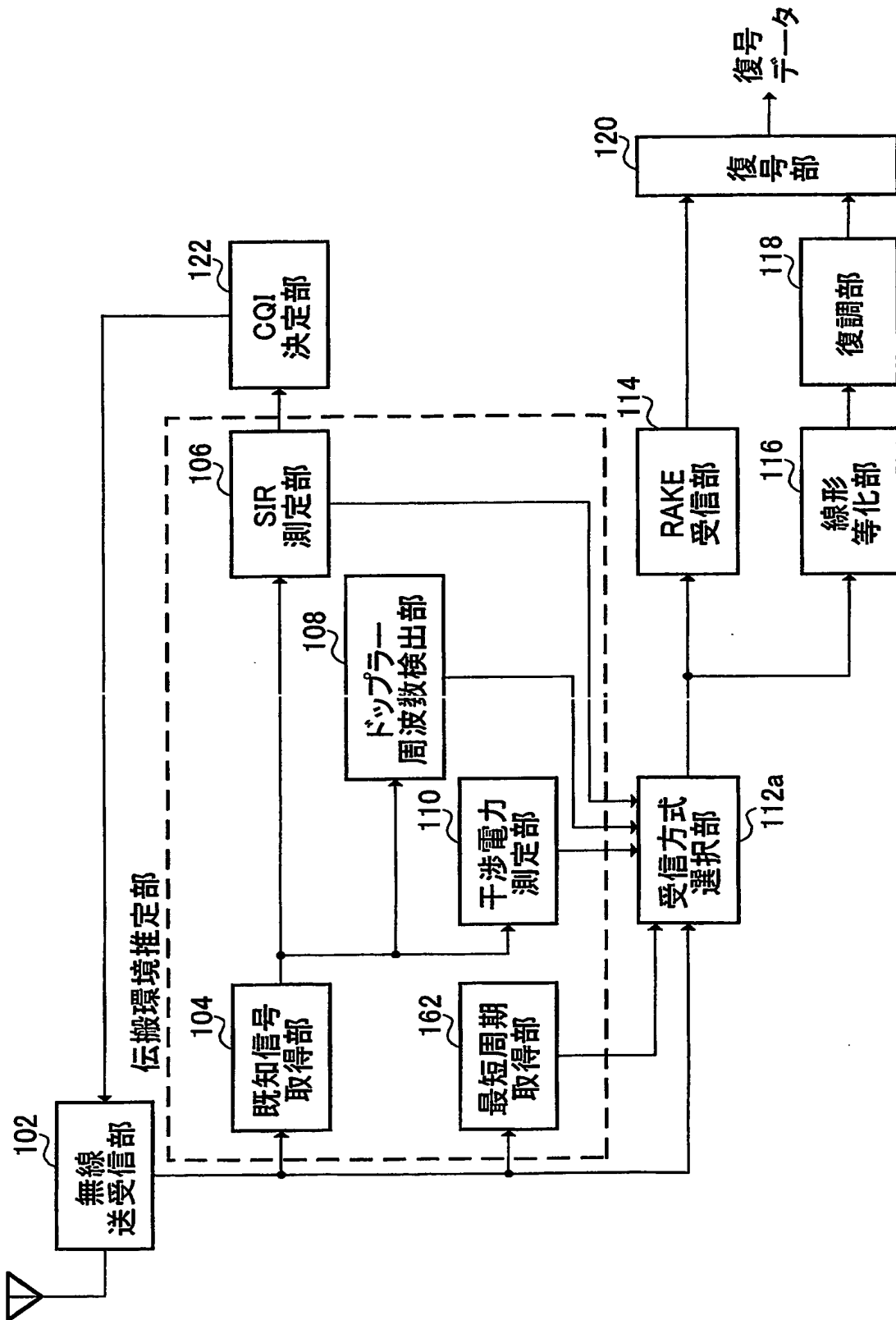
【図 9】



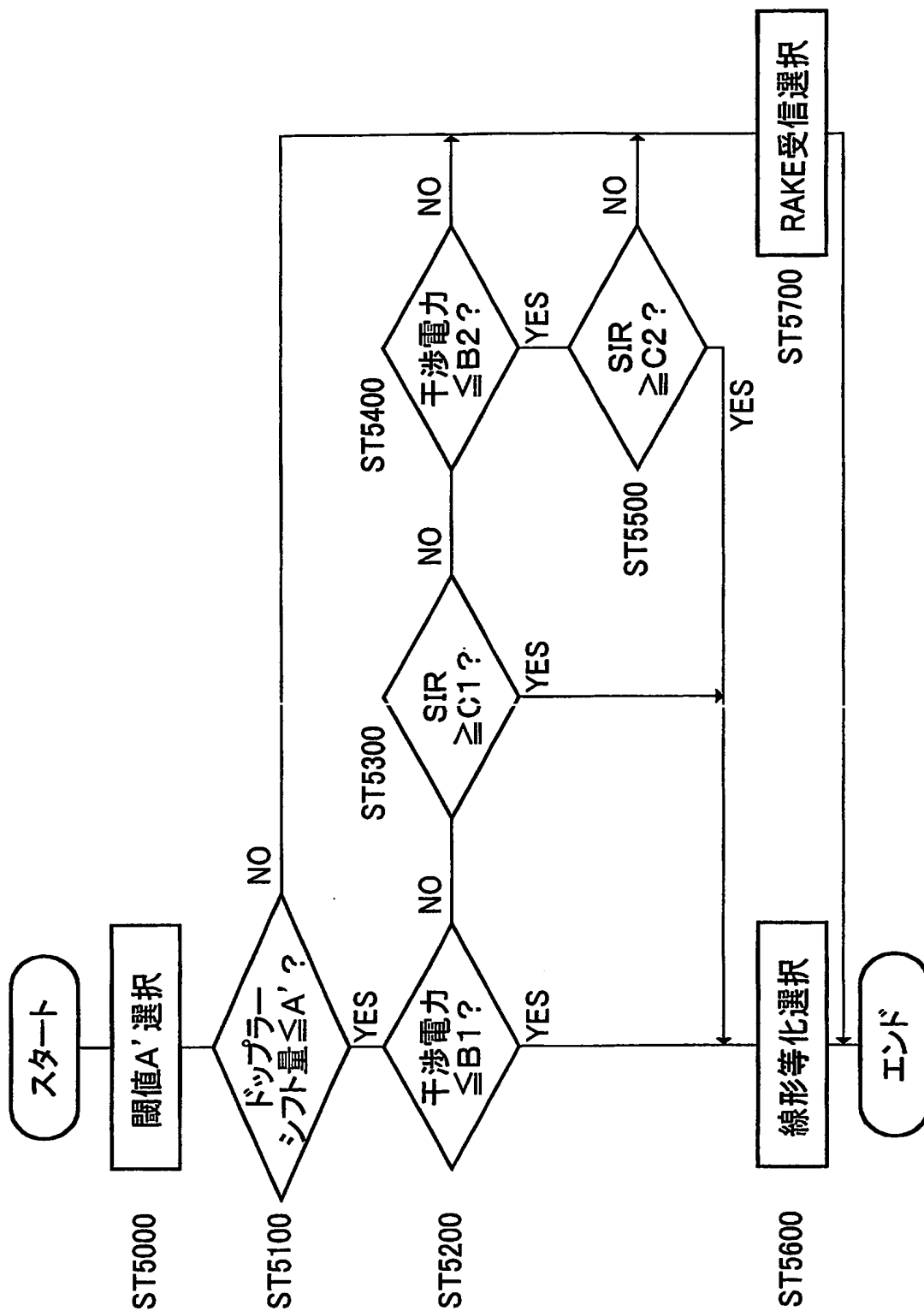
【図 1 0】



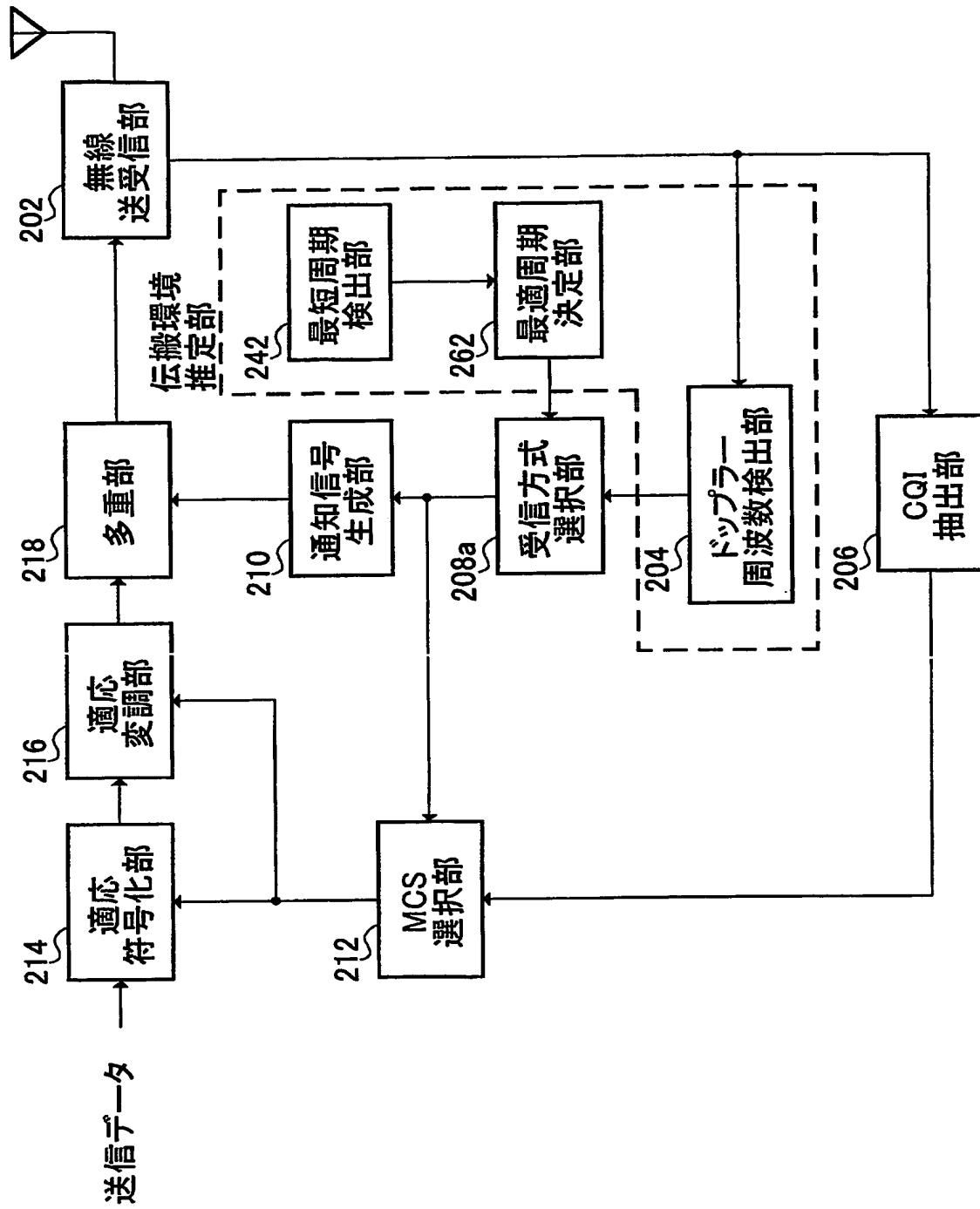
【図 11】



【図12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 システム全体のスループットを向上させること。

【解決手段】 S I R 測定部 106 は、既知信号の S I R を測定する。ドップラー周波数検出部 108 は、受信信号からドップラー周波数を検出し、ドップラーシフト量を測定する。ドップラーシフト量は、移動局装置の移動速度の指標となる。干渉電力測定部 110 は、他セルからの干渉電力を測定する。なお、既知信号取得部 104、S I R 測定部 106、ドップラー周波数検出部 108、および干渉電力測定部 110 は、本実施の形態における伝搬環境推定部を構成している。受信方式選択部 112 は、S I R、ドップラーシフト量、および干渉電力に基づいて、R A K E 受信もしくは線形等化のいずれかの受信方式を選択する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 0 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社